

技術変化が産業連関構造の変動に及ぼす影響に関する研究

玉野総合コンサルタント(株) 正会員 ○宮地 賢治
鳥取大学工学部 正会員 小林 潔司

1. はじめに

本研究では多時点にわたる産業連関表に基づいて、技術革新が産業構造に及ぼす長期変動について実証的に分析する。まず、技術革新の効果を産業連関表における投入係数の変化として把握するとともに、産業連関構造の変化が各産業部門における生産体系、輸入体系、価格体系に及ぼす影響を全国産業連関表及び地域産業連関表を用いて経時的に分析する。

2. 分析の枠組み

産業連関分析における生産体系、輸入体系、一般均衡価格体系は次式のように表される。

$$\begin{aligned} X &= [I - (I - \bar{M})A]^{-1} [(I - \bar{M})F^1 + F^2] \\ M &= \bar{M}A [I - (I - \bar{M})A]^{-1} [(I - \bar{M})F^1 + F^2] \\ &\quad + \bar{M}F^1 \end{aligned}$$

$$P = (X' \bar{M} A + V) [I - (I - \bar{M})A]^{-1}$$

ここで、 X :生産量、 M :輸入量、 P :価格、 A :投入係数、 B :資本係数、 $\bar{M}$:輸入係数、 F^1 :地域内最終需要、 F^2 :輸出量、 I :単位行列である。本研究では、技術変化が一般均衡体系に及ぼす影響について分析する。このとき、一定の最終需要を満足するために生じる各産業部門における生産量、輸入量の変化について考え、その効果をそれぞれ生産代替効果、輸入代替効果と呼ぶ。また、技術変化によって一定の付加価値のもとで生じる価格の変化について費用効果と呼ぶこととする。時刻 $s, t (s < t)$ における投入係数行列を $A(s), A(t)$ とする。時刻 t において生産技術が時刻 s と比べ変化がなく、 $A(s)$ で表されると仮定したときに、所与の地域内最終需要、移出、輸入係数に対して求まる生産量を基準として技術が $A(t)$ に変化するとき生じる生産量の変化を生産代替効果、輸入量の変化を輸入代替効果と定義し、次式のように定式化する。

$$dX(t, s) = X[A(t), t] - X[A(s), t] \quad (1)$$

$$dM(t, s) = M[A(t), t] - M[A(s), t] \quad (2)$$

さらに、付加価値、輸入係数、総生産量を所与としたときの価格変化として費用効果を次のように定義する。

$$dP(t, s) = P[A(t), t] - P[A(s), t] \quad (3)$$

次に、個別の産業部門において技術革新が実現したとき、この産業部門の中間財の投入構成の変化が一般

均衡体系に及ぼす影響について分析する。時刻 s において j 部門で技術革新が達成され、 j 部門の投入構成が時刻 t の投入構成に変化したときの投入係数行列を $A(s, j(t))$ と定義する。つまり、 $A(s, j(t))$ は $A(s)$ の第 j 列を $A(t)$ の第 j 列に置き換えたものである。このとき、投入係数行列が $A(s)$ から $A(s, j(t))$ に変化したときの生産代替効果、輸入代替効果、費用効果を $dX[s, j(t)], dM[s, j(t)], dP[s, j(t)]$ とし、次式のように表す。

$$dX[s, j(t)] = X[A(s, j(t))] - X[A(s)] \quad (4)$$

$$dM[s, j(t)] = M[A(s, j(t))] - M[A(s)] \quad (5)$$

$$dP[s, j(t)] = P[A(s, j(t))] - P[A(s)] \quad (6)$$

以上、式(1)~(3)により投入構成が変化したときの、式(4)~(6)により個別の産業部門の投入構成が変化したときの一般均衡体系に及ぼす影響を分析することができる。

3. 技術変化が産業構造に及ぼす影響に関する分析

昭和45年・昭和50年・昭和55年接続産業連関表を用いて技術変化が一般均衡体系に及ぼす影響について分析する。式(1)~(3)に基づいて生産代替効果、輸入代替効果、費用効果を求めた。生産代替効果と輸入代替効果について結果を図-1に示す。図-1より、事務用機械、自動車部門等の多くの機械産業、医薬品、化学肥料部門等の化学産業が、第2象限に位置している。これらの第2象限に存在している産業部門は、生産費用の低減と、他の産業部門での投入要素需要量の増大を同時に達成している部門である。従って、この象限に属する産業部門は経済成長に重要な役割を果たしている産業部門と解釈できる。

次に、精密機械に着目し、式(4)~(6)に基づいて当該部門の技術変化が一般均衡体系に及ぼす影響について分析を行った。精密機械部門の技術変化による生産代替効果及び輸入代替効果を図-2に示す。図から分かるように多くの部門において生産代替効果、輸入代替効果が負の値をとっている。ここでは、投入構成の変化は精密機械部門のみにおいて生じているため、生産量、輸入量の減少は当該部門において中間財投入量の節約が実現されたことを意味する。費用効果を図-3に示す。図より精密機械部門における技術変化は自部門

